

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. Mai 2003 (08.05.2003)(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**PCT WO 03/038293 A1**(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16B 37/02,  
37/00(DE). WERNER, Wolfgang [DE/DE]; Talacker Strasse 6,  
72766 Reutlingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/12023

(74) Anwälte: HAAR, Lucas, H. usw.; Patentanwälte Haar  
& Schwarz-Haar, Lessingstrasse 3, 61231 Bad Nauheim  
(DE).(22) Internationales Anmeldedatum:  
28. Oktober 2002 (28.10.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

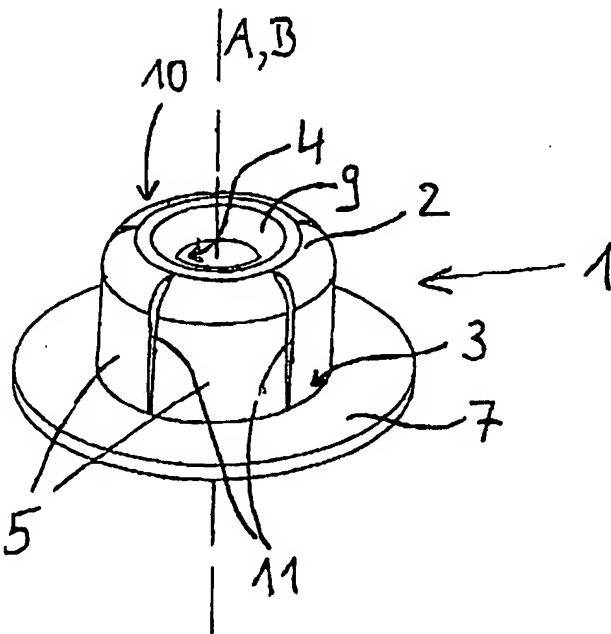
(30) Angaben zur Priorität:  
101 53 699.2 31. Oktober 2001 (31.10.2001) DEVeröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): NEWFREY LLC [US/US]; Drummond Plaza Office  
Park, 1423 Kirkwood Highway, Newark, DE 19711 (US).Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OPPER, Reinhold  
[DE/DE]; Daubringer Strasse 20, 35418 Alten-Buseck

(54) Title: NUT

(54) Bezeichnung: MUTTER



(57) Abstract: The invention relates to a nut (1), in particular a nut (1) which may be welded or soldered on, which comprises a head section (10) with an external diameter (AD) and a fixing end (3), opposite the head section (10), with an internal diameter (ID). The head section (10) has a threaded section (2) with an internal thread (4) and is characterised in that the external diameter (AD) for the threaded section (2) is smaller than the internal diameter (ID) of the fixing end (3). In said nut (1) the advantageous properties of a screwed connection are combined with the advantages of elastic connections and economical production.

(57) Zusammenfassung: Die erfindungsgemässe Mutter (1), insbesondere eine anschweisbare bzw. anlötbare Mutter (1), weist einen Kopfabchnitt (10) mit einem Aussendurchmesser (AD) und ein dem Kopfabchnitt (10) gegenüberliegendes Befestigungsende (3) mit einem Innendurchmesser (ID) auf, wobei der Kopfabchnitt (10) einen Gewindeabschnitt (2) mit Innengewinde (4) umfasst, und zeichnet sich dadurch aus, dass der Aussendurchmesser (AD) des Gewindeabschnitts (2) kleiner ist als der Innendurchmesser (ID) des

Befestigungsendes (3). Bei der erfindungsgemässen Mutter (1) werden die vorteilhaften Eigenschaften einer Schraubverbindung mit den Vorzügen elastischer Verbindungen und einer preiswerten Herstellung vereint.

WO 03/038293 A1

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

## Mutter

Die Erfindung betrifft eine Mutter, insbesondere eine anschweißbare oder anlötbare  
5 Mutter.

Es ist bekannt, Muttern mit einem Befestigungsende zu versehen, um sie auf einem  
metallischen Werkstück zu befestigen. Die Mutter kann z.B. durch Anschweißen oder  
Anlöten befestigt werden. Mit dem Gewinde kann eine lösbare Schraubverbindung  
10 zwischen zwei Werkstücken hergestellt werden.

Bekannte Mutterarten sind durch eine hohe Steifigkeit der Mutter gekennzeichnet, die  
eine Selbstsicherung der Mutter sowie eine Schwingungsentkoppelung zwischen den  
miteinander zu befestigenden Werkstücken verhindert. Der Materialeinsatz bei be-  
15 kannten Mutterarten ist hoch. Üblicherweise werden sie aus Drahtmaterial bzw. Stäben  
hergestellt, wobei ein Loch für das Gewinde gebohrt werden muss. Aufgrund der ver-  
gleichsweise hohen Herstellungskosten muss in manchen Fällen auf Muttern verzichtet  
werden, obwohl man die Vorteile einer Schraubverbindung gerne nutzen würde.

20 Im Stand der Technik ist weiterhin bekannt, Halterungselemente aus einem Blech zu  
formen, welche an einem Werkstück angeschweißt werden. Mit derartigen Halterungs-  
elementen werden Werkstücke miteinander durch Klemmung verbunden. Solche Ver-  
bindungen haben jedoch den Nachteil, dass sie nicht die vorteilhaften Eigenschaften  
von Schraubverbindungen aufweisen. Klemmverbindungen sind zwar vergleichsweise  
25 elastisch, erreichen jedoch üblicherweise nicht die maximal aufnehmbaren hohen Zug-  
kräfte, die für Schraubverbindungen typisch sind.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Mutter zu schaffen, mit der eine  
Schraubverbindung hergestellt werden kann und die eine besondere Elastizität auf-  
30 weist.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Mutter zu schaffen, die einen  
Gewichtsvorteil bietet und preisgünstig herstellbar ist.

35 Ein noch weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist auch, eine Mutter bereitzustellen,  
die besonders gut angeschweißt werden kann.

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 2 -

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Mutter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen, die einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die erfindungsgemäße Mutter weist einen Kopfabschnitt mit einem Außendurchmesser und ein dem Kopfabschnitt gegenüberliegendes Befestigungsende mit einem Innendurchmesser auf, wobei der Kopfabschnitt einen Gewindeabschnitt mit Innengewinde umfasst, und zeichnet sich dadurch aus, dass der Außendurchmesser des Gewindeabschnitts kleiner ist als der Innendurchmesser des Befestigungsendes. Vorteilhafterweise ist die Mutter anschweißbar oder anlötbar.

Mit Hilfe des Befestigungsendes wird die Mutter auf einem Werkstück befestigt. Die Befestigung kann beispielsweise durch Anschweißen, Anlöten oder Ankleben erfolgen. Eine Schraubverbindung ist mit Hilfe des Gewindeabschnitts mit Innengewinde herstellbar. Durch das Merkmal, dass der Außendurchmesser des Gewindeabschnitts kleiner als der Innendurchmesser des Befestigungsendes ist, wird der erfindungsgemäßen Mutter besondere Elastizität verliehen. Die Federeigenschaften der Mutter bewirken eine Selbstsicherung der Mutter und erlauben eine Anpassung einer in die Mutter eingebrachten Schraube im Innengewinde der Mutter bei Winkerversatz. Wird die Mutter angeschweißt, verhindert der im Bezug auf die Bauhöhe der Mutter vergleichsweise große Abstand zwischen Befestigungsende und Innengewinde ein Verschmutzen des Innengewindes durch Schweißspritzer, welche die Funktionsfähigkeit des Innengewindes beeinträchtigen können. Die erfindungsgemäße Mutter kann aus Blech oder aus einem Rohr oder kalt geformt bzw. geschlagen sein. Durch formgebende Verfahren können Funktion und Form positiv beeinflusst werden. Im Gegensatz zum Fließpressen lassen sich durch Blechumformung, Sicherungs- und Spannfunktionen in das Element einbringen. Von besonderem Vorteil ist, wenn die Mutter aus einem Blech oder aus einem Rohr geformt ist, da damit das Gewicht der Mutter erheblich verringert wird und die Mutter auf kostengünstig hergestellt werden kann. Das Innengewinde kann gedrückt oder geschnitten werden. Die erfindungsgemäße Mutter ist aufgrund ihrer Elastizität selbstsichernd. Aufgrund der reduzierten Masse der Mutter wird der Verschleiß im Zuführschlauch und im Receiver beim automatisierten Zuführen geringer. Die reduzierte Masse erlaubt beispielsweise im Automobilbau den Bau leichter Karossen. Die Verpackungsverhältnisse der Muttern können kleiner ge-

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 3 -

wählt werden, wodurch u.a. auch die Logistikkosten geringer werden. Durch die Asymmetrie in axialer Richtung wird eine bessere Lageerkennung der Mutter bei der Sortierung im Zuführer erzielt. Dadurch, dass die Zugkraft über einen aufgeweiteten Ring auf das Bauteil übertragen wird, kann die Mutter größere Drehmomente übertragen. Die Napfausformung verhindert, dass Schweißspritzer oder Schweißblasen in das Innengewinde gelangen. Darüber hinaus bewirkt die Napfausformung, dass kein Lichtbogen an einer Durchgangsbohrung des Bleches entstehen kann, welches eine Durchführung einer Schraube durch die Durchgangsbohrung verhindern und das Einschrauben der Schraube in das Gewinde unmöglich machen könnte.

10

In einer speziellen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Mutter entspricht die Wandstärke des Gewindeabschnitts im wesentlichen der Wandstärke des Befestigungsendes. Durch die im wesentlichen gleichmäßige Wandstärke wird Material gespart, was sich in vorteilhafter Weise gewichtsreduzierend auswirkt.

15

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Mutter entspricht die Differenz zwischen Innendurchmesser des Befestigungsendes und Außendurchmesser des Gewindeabschnitts ungefähr der Wandstärke des Befestigungsendes. Hiermit wird eine ausreichende Elastizität wie auch eine hinreichende Steifigkeit der Mutter bewirkt.

20

In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung weist die Mutter mindestens einen mit dem Gewindeabschnitt einstückigen Blechstreifen auf, der von einem äußeren Rand des Gewindeabschnittes außen um diesen herum gebogen ist und unterhalb des Gewindeabschnittes in einem Befestigungsende endet.

25

Durch das Umbiegen des Blechstreifens kann eine Bauhöhe der Mutter erzielt werden, die sehr viel größer als die Blechdicke ist, wodurch Material gespart wird und die Mutter auf preiswerte Weise gestanzt werden kann, so dass der bei bekannten anschweißbaren Muttern übliche Herstellungsschritt des Lochbohrens für das Innengewinde vereinfacht wird. Das Gewicht der Mutter ist vergleichsweise gering. Die Gewichtsreduzierung liegt zwischen 30 bis 70 %. Beispielsweise wird das Gewicht im Fall einer M6 Mutter um 67% reduziert.

30

Durch die Elastizität der Mutter kann sich eine Schraube im Gewindeabschnitt, z.B. bei geringem Winkelversatz, anpassen. Eine Übertragung von Schwingungen wird reduziert. Wird die Mutter werkstückseitig vorgespannt, bewirkt die axiale Elastizität

35

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 4 -

der Mutter in Richtung der Gewindeachse eine Selbstsicherung. Die Elastizität macht eine Unterlegscheibe, bzw. einen Sprengring überflüssig. Durch die Elastizität der Mutter wird eine gleichmäßige Verteilung der Kräfte auf die Gewindegänge des Innengewindes hervorgerufen, die zu einer geringeren Kerbwirkung führt. Das Material wird somit vor Ermüdung geschützt.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Mehrzahl von gleichartigen um den Gewindeabschnitt gebogenen Blechstreifen vorhanden, die durch Schlitzte voneinander getrennt den Gewindeabschnitt wie ein Käfig umgeben. Durch die Art der Schlitzte, insbesondere ihre Anzahl, ihre Form und ihre Länge, ist die Steifigkeit der Mutter in weiten Grenzen variabel vorgebar. Mit Hilfe der Schlitzte können verschiedenste Formen der Mutter durch Biegung erzeugt werden, ohne dass durch das Biegen der Blechstreifen Dehnungen bzw. Risse des Bleches auftreten. Insbesondere ist die Formgebung der Mutter nicht auf zylinderförmige Formen begrenzt, sondern es können asymmetrische, gebogene oder angewinkelte Formen erzielt werden. Derartige Formgebungen ermöglichen ein Verbinden zweier Werkstücke mit beliebigen Winkeln zueinander.

In einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung weist die Mutter mindestens zwei, insbesondere mindestens vier Blechstreifen auf. Mit Hilfe der Blechstreifen kann je nach Formgebung, insbesondere ihrer Anzahl und ihrer Länge, die Elastizität der Mutter in weiten Grenzen vorgegeben werden.

In einer weiteren speziellen Ausgestaltung der Erfindung liegen die Blechstreifen in gleichem Abstand voneinander. Durch eine gleichmäßige Verteilung der Blechstreifen wird eine gleichmäßige Verteilung der auf die Mutter einwirkenden Kräfte auf die jeweiligen Blechstreifen bewirkt, welches sich vorteilhaft auf die Festigkeit der Mutter auswirkt. Nach einer noch weiteren speziellen Ausgestaltung der Erfindung werden die Blechstreifen mit gleicher Länge ausgebildet. Durch die gleiche Länge wird eine gleichmäßige Verlötung bzw. ein gleichmäßiges Anschweißen der Mutter erzielt.

Vorteilhafterweise weist die Mutter eine zylindrische Außenform mit einem gerundetem Kopfabschnitt auf. Durch den gerundeten Kopfabschnitt wird die Verletzung eines anzubringenden Werkstückes durch scharfe Kanten der Mutter vermieden und eine bessere Lageerkennung der Mutter bei vollautomatischer Zuführung der Mutter erreicht.

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 5 -

Besonders vorteilhaft ist, wenn der Gewindeabschnitt einen das Gewinde aufnehmenden Kragen aufweist. Durch den Kragen wird die Gewindelänge über die Dicke des Bleches hinaus verlängert. Hiermit wird die Stabilität der Schraubverbindung erhöht.

5

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verjüngt sich der Kragen trichterförmig zum Innengewinde hin. Der trichterförmige Kragen erleichtert ein einfaches Einschrauben einer Schraube in die Mutter.

- 10 In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Mutter ist mindestens ein Zusatzschlitz vorgesehen, der sich vom Gewindeabschnitt hin in Richtung zum Befestigungsende erstreckt. Mit Hilfe eines derartigen Zusatzschlitzes wird die Elastizität der Mutter hinsichtlich eines dehnbaren Durchmessers des Innengewindes erhöht. Mit Hilfe des Zusatzschlitzes kann darüber hinaus eine Verspannung mit einer in die Mutter
- 15 einzuschraubenden Schraube erzielt werden, womit ein selbstständiges Lösen der Schraube verhindert werden kann.

- In einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung sind mindestens zwei, insbesondere mindestens vier Zusatzschlitze vorgesehen. Durch die Anzahl und Art der Zusatz-
- 20 schlitzes sind die elastischen Eigenschaften des Gewindeabschnitts vorgebar. Des weiteren kann hiermit eine Verspannung erzielt werden, mit der ein selbstständiges Lösen einer in das Innengewinde eingeschraubten Schraube verhindert wird.

- In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung liegen die Zusatzschlitze
- 25 im gleichen Abstand voneinander. Durch den gleichen Abstand wird eine gleichmäßige Kraftverteilung auf die eingeschraubte Schraube in dem Innengewinde erzielt. In einer noch weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Mutter haben die Zusatzschlitze die gleiche Länge. Durch die gleiche Länge wird ebenso eine gleichmäßige Kraftverteilung erzielt.

30

Für die Herstellung, die mechanischen Eigenschaften und ein Anlöten bzw. Anschweißen der Mutter an einem Werkstück ist es zweckmäßig, dass die Mutter aus Metall ist, insbesondere aus einem relativ zur Größe der Mutter dünnen Blech.

- 35 In einer besonderen Ausgestaltung der Mutter, nämlich für besondere Anwendungsfälle, steht die Achse des Innengewindes mitunter auch schräg zur Achse des Befesti-

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 6 -

gungsendes. In einer weiteren besonderen Ausgestaltung der Erfindung steht die Achse des Innengewindes senkrecht auf der Achse des Befestigungsendes. Da die erfindungsgemäße Mutter aus einem Blech geformt ist, ist es mit einfachen Mitteln möglich, rotationsrunsymmetrische, insbesondere schräg angewinkelte, Muttern auf eine einfache Art und Weise herzustellen. Durch geeignetes Stanzen des Bleches bzw. entsprechendes Biegen der Blechstreifen sind verschiedenste Formgebungen der Mutter auf einfache Weise möglich.

10 In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, weisen die Blechstreifen Federstrukturen auf. Die Federstrukturen werden durch Ausbrüche und/oder Einprägungen aufgeprägt. Hiermit kann die Elastizität der Mutter gezielt beeinflusst werden, u.a. auch eine weitere Elastizität der Mutter axial in Richtung der zu erzielenden Schraubverbindung bewirkt werden.

15 In einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung ist der Kopfabschnitt geschlossen. Durch den geschlossenen Kopfabschnitt wird eine Schraubverbindung abgedichtet. Auf diese Weise ist es möglich mit der Mutter dichte und zugleich elastische Schraubverbindungen zu erzielen.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Besonderheiten, die einzeln oder in Kombination auftreten können, werden anhand der folgenden Zeichnung erläutert. Die Zeichnung soll jedoch die Erfindung nicht einschränken, sondern soll nur exemplarisch die Erfindung veranschaulichen.

25 Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße anschweißbare Mutter aufgeschweißt auf einem Werkstück in perspektivischer Schrägansicht;

30 Fig. 2 eine Mutter nach Fig. 1 in der Draufsicht;

Fig. 3 eine erfindungsgemäße aufschweißbare Mutter an ihrer Seite aufgeschweißt auf einem Werkstück in perspektivischer Schrägansicht;

35 Fig. 4 eine Mutter im Längsschnitt entlang der Schnittlinie IV-IV nach Fig. 3;

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 7 -

- Fig. 5 eine aufgeschweißte erfindungsgemäße Mutter nach Fig. 1 von der Seite;
- Fig. 6 eine Mutter nach Fig. 5 im Längsschnitt;
- 5 Fig. 7 eine erfindungsgemäße Mutter nach Fig. 1 mit Zusatzschlitzen;
- Fig. 8 eine Mutter nach Fig. 7 in perspektivischer Schrägansicht;
- Fig. 9 eine erfindungsgemäße Mutter mit Federstrukturen in der perspektivischen  
10 Schrägansicht von unten;
- Fig. 10 eine erfindungsgemäße Mutter mit Ausbrüchen zur Erzeugung von Federstrukturen in der Seitenansicht;
- 15 Fig. 11 eine Mutter nach Fig. 10 im Längsschnitt;
- Fig. 12 eine weitere erfindungsgemäße Mutter im Längsschnitt;
- Fig. 13 eine abgedichtete erfindungsgemäße Mutter im Längsschnitt; und  
20
- Fig. 14 ein abgedichtete Mutter nach Fig. 13, die auf einem Werkstück angeschweißt ist.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Mutter 1 in perspektivischer Schrägansicht. Die  
25 Mutter 1 weist ein Befestigungsende 3 auf, mit dem sie an einem Werkstück 7 angeschweißt ist. Hierzu werden Blechstreifen 5, die von einem Gewindeabschnitt 2 mit einem Innengewinde 4 und einer Achse A ausgehen, von einem äußeren Rand des Gewindeabschnitts 2 außen um dieses herumgebogen, so dass sie jeweils unterhalb des Gewindeabschnitts 2 in dem Befestigungsende 3 enden. Zwischen den Blechstreifen 5  
30 sind Schlitze 11 ausgebildet. Die Mutter 1 weist eine zylindrische Außenform mit gerundetem Kopfabschnitt 10 auf. Mit Hilfe des gerundeten Kopfabschnitts 10 wird eine Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten der Mutter vermieden. Der Gewindeabschnitt 2 weist einen Kragen 9 auf, der das Innengewinde 4 hat. Durch die erfindungsgemäße Formgebung der Blechstreifen 5 wird im Gegensatz zu aus Vollmaterial hergestellten  
35 Schweißmuttern Material gespart. Vorteilhafterweise liegt der Gewindeeinzug frei im Zentrum der Mutter, so dass sich eine Schraube z.B. bei Winkelversatz im Innenge-



WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 8 -

winde 4 anpassen kann. Durch die Elastizität der Mutter 1 werden auftretende Schwingungen verringert oder vermieden. Auch wird durch die Elastizität der Mutter 1 eine elastische Längenausdehnung einer Schraube besser ausgeglichen. Vorteilhafterweise kann das Innengewinde 4 gedrückt oder geschnitten werden. Angriffsflächen wie z.B. Stützelemente können in Form von Sicken oder Streben angeordnet werden.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Mutter nach Fig. 1 in der Draufsicht. Um das Innengewinde 4 in dem Gewindeabschnitt 2 sind fünf Blechstreifen 5 vom Gewindeabschnitt 2 ausgehend zum Werkstück 7 gebogen.

10

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Mutter 1, bei der die Achse A des Innengewindes 4 senkrecht auf der Achse B des Befestigungsendes 3 steht. Die Achse B des Befestigungsendes 3 ist definiert durch das Befestigungsende 3 bzw. ist definiert durch die Vertikale auf der Befestigungsfläche des Werkstücks 7, an der die Mutter 1 mit ihrem Befestigungsende 3 befestigt wird. Die beiden Achsen stehen in einem Winkel von 90° zueinander. Eine derartig angewinkelte Mutter 1 ist erfindungsgemäß ebenfalls mit einfachen Mitteln durch Stanzung und anschließender Verformung der Blechstreifen 5 herstellbar. Mit einer angewinkelten Mutter ist ein Befestigen zweier Werkstücke unter einem schrägen Winkel möglich. Selbstverständlich kann jeder beliebige andere Winkel zwischen 0 und 180° realisiert werden.

20

Fig. 4 zeigt die erfindungsgemäße Mutter im Längsschnitt entlang der Schnittlinie IV-IV nach Fig. 3, wobei eine Schweißstelle 8 zwischen dem Befestigungsende und dem Werkstück 7 erkennbar ist. Die Blechstreifen 5 bilden einen Käfig um das Innengewinde 4. Man erkennt sehr deutlich, dass die Achse A des Innengewindes 4 senkrecht auf der Achse B des Befestigungsendes 3 steht. Die Achse B steht senkrecht auf der Fläche, auf der die Mutter 1 befestigt wird.

25

Fig. 5 und 6 zeigen eine erfindungsgemäße Mutter 1, wobei die Blechstreifen 5 am Befestigungsende 3 auf dem Werkstück 7 an der Schweißstelle 8 verschweißt sind. Der Gewindeabschnitt 2 weist einen abgerundeten Kopfabschnitt 10 auf. Durch die Verlotung der Blechstreifen 5 an ihren jeweiligen Befestigungsenden 3 wird eine hohe Stabilität und Steifigkeit der Mutter 1 trotz der Schlitze 11 zwischen dem jeweiligen Blechstreifen 5 erzielt. An einer rechten Seite der Mutter 1 erkennt man ein vom Gewindeabschnitt 2 bis zum Befestigungsende 3 durchgehenden Schlitz 11. Die Mutter 1 ist über einer Durchgangsbohrung 13 angeordnet.

30

35

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 9 -

Fig. 7 und 8 zeigen eine erfindungsgemäße Mutter 1 mit Zusatzschlitzen 6, die am Gewindeabschnitt 2 angebracht sind und sich in Richtung zum Befestigungsende 3 erstrecken. Mit Hilfe dieser Zusatzschlitze 6 wird die Flexibilität der Mutter 1 hinsichtlich ihres Durchmessers gesteigert.

Fig. 9 zeigt eine erfindungsgemäße Mutter 1 mit zusätzlichen Federstrukturen 12 in der perspektivischen Schrägansicht von unten. Die Federstrukturen 12 werden durch bauchige Aussparungen in den Blechstreifen 5 aufgestanzt. Derartige Ausbrüche 14 und Einprägungen erzeugen gezielt Schwachstellen und damit eine Federwirkung der Mutter 1. Durch die Federwirkung der Mutter 1 kann sich eine Schraube im Gewindeabschnitt 2 anpassen, z.B. bei Winkelversatz. Wird die Mutter 1 werkstückseitig vorgespannt, wirkt die Elastizität der Mutter 1 selbstsichernd. Die Federwirkung führt zu einer reduzierten Übertragung von Schwingungen. Die durch die Elastizität der Mutter 1 bewirkte gleichmäßige Verteilung der Kräfte auf die Gewindegänge des Innengewindes 4, führt zu einer geringeren Kerbwirkung und die Mutter 1 wird vor Ermüdung geschützt.

Eine erfindungsgemäße Mutter 1 mit Ausbrüchen 14 zur Erzeugung von Federstrukturen 12 wird in der Figur 10 in der Seitenansicht und in Figur 11 im Längsschnitt gezeigt. Der Innendurchmesser ID des Befestigungsendes 3 ist größer als der Außendurchmesser AD des Gewindeabschnittes 2. Die Wandstärke WG des Gewindeabschnittes 2 ist im wesentlichen so groß wie die Wandstärke WB des Befestigungsendes 3. Die Blechstreifen 5 sind am Befestigungsende 3 durch Schlitze 11 von einander getrennt und weisen Ausbrüche 14 oder Einprägungen auf, die zu einer zusätzlichen Federwirkung führen. Durch die Federwirkung wird eine Selbstsicherung der Mutter 1, ein Ausgleich bei Längenausdehnungen einer Schraube sowie Anpassung der Mutter 1 bei Winkelversatz einer Schraube ermöglicht.

Die Fig. 12 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Mutter 1 im Längsschnitt, wobei der Kopfabschnitt 10 einen vom Befestigungsende 3 wegzeigenden Kragen 9 aufweist. Der Innendurchmesser ID des Befestigungsendes 3 ist in etwa eine Wandstärke WB des Befestigungsendes 3 größer als der Außendurchmesser AD des Gewindeabschnittes 2. Die Wandstärke WG des Gewindeabschnittes 2 ist im wesentlichen so groß wie die Wandstärke WB des Befestigungsendes 3. Die Mutter 1 ist mit ihrem Befestigungsende 3 an einer Schweißstelle 8 auf einem Werkstück 7 angeschweißt. Das Werkstück

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 10 -

7 ist als Blechstreifen 5 ausgebildet, welches eine Durchgangsbohrung 13 aufweist. Durch den Abstand zwischen dem Befestigungsende 3 und dem Innengewinde 4 wird selbst bei einer vergleichsweise geringen Bauhöhe der Mutter 1 verhindert, dass Schweißspritzer beim Anschweißen der Mutter 1 das Innengewinde 4 erreichen und dieses verschmutzen. Vorteilhafterweise weist der Kopfabschnitt 10 eine Fase 15 auf, die das Einbringen der Schraube von der Werkstück abgewandten Seite erleichtert. Die erfindungsgemäße Mutter 1 ist aufgrund ihrer Elastizität selbstsichernd. Sie weist ein geringeres Einsatzgewicht auf und ist auf einfache und preiswerte Art herstellbar. Die Gewichtsreduzierung bei der Mutter 1 liegt zwischen 30 bis 70%. Bei M6 Gewinden beträgt sie beispielsweise etwa 67 %. Beim automatisierten Zuführen reduziert die geringe Masse der Mutter den Verschleiß im Zuführschlauch und im Receiver. Durch die Asymmetrie der Mutter 1 in axialer Richtung wird eine bessere Lageerkennung der Mutter 1 bei der Sortierung im Zuführer erzielt. Der aufgeweitete Ring, der durch den großen Innendurchmesser ID des Befestigungsendes 3 entsteht und durch den die Zugkraft auf das Werkstück 7 übertragen wird, erlaubt eine Übertragung größerer Drehmomente. Die Napfausformung verhindert zudem, dass Schweißspritzer oder Schweißblasen in das Innengewinde 4 gelangen und dieses verschmutzen. Durch den Abstand zwischen der Schweißstelle 8 und der Durchgangsbohrung 13 des Bleches 5 wird eine Entstehung eines Lichtbogens am Rand der Durchgangsbohrung 13 vermieden.

Fig. 13 zeigt eine abgedichtete erfindungsgemäße Mutter 1 im Längsschnitt mit einem Befestigungsende 3, einem Gewindeabschnitt 2 mit Innengewinde 4 und einem Kopfabschnitt 10, wobei der Kopfabschnitt 10 geschlossen ist. Durch den geschlossenen Kopfabschnitt 10 und das Merkmal, dass der Außendurchmesser AD des Gewindeabschnitts 2 kleiner als der Innendurchmesser ID des Befestigungsendes 3 ist, können mit der Mutter 1 elastische Schraubverbindungen hergestellt werden, die zugleich abgedichtet sind.

Fig. 14 zeigt die abgedichtete Mutter 1 nach Fig. 13, wobei die Mutter 1 auf ein Werkstück 7, welches eine Durchgangsbohrung 13 aufweist, geschweißt ist. Da der Abstand zwischen Schweißstelle 8 und Durchgangsbohrung 13 vergleichsweise groß ist, wird verhindert, dass Schweißspritzer oder Schweißblasen die Durchgangsbohrung zusetzen bzw. das Innengewinde 4 der Mutter 1 verschmutzen. Mit einer derartigen Mutter 1 kann ein weiteres Teil, beispielsweise ein Kabelschuh 17 mit einer Schraube 16 befe-

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 11 -

stigt werden. Hierbei wird mit Hilfe der Abdichtung und der elastischen Eigenschaften der Mutter 1 eine elastische und zugleich abgedichtete Schraubverbindung erzielt.

Die erfindungsgemäße Mutter 1, insbesondere eine anschweißbare bzw. anlötbare Mutter 1, weist einen Kopfabschnitt 10 mit einem Außendurchmesser AD und ein dem Kopfabschnitt 10 gegenüberliegendes Befestigungsende 3 mit einem Innendurchmesser ID auf, wobei der Kopfabschnitt 10 einen Gewindeabschnitt 2 mit Innengewinde 4 umfasst, und zeichnet sich dadurch aus, dass der Außendurchmesser AD des Gewindeabschnitts 2 kleiner ist als der Innendurchmesser ID des Befestigungsendes 3. Bei der erfindungsgemäßen Mutter 1 werden die vorteilhaften Eigenschaften einer Schraubverbindung mit den Vorzügen elastischer Verbindungen und einer preiswerten Herstellung vereint.

15

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 12 -

**Bezugszeichenliste**

	1	Mutter
5	2	Gewindeabschnitt
	3	Befestigungsende
	4	Innengewinde
	5	Blechstreifen
	6	Zusatzschlitz
10	7	Werkstück
	8	Schweiß- oder Lötstelle
	9	Kragen
	10	Kopfabschnitt
	11	Schlitz
15	12	Federstrukturen
	13	Durchgangsbohrung
	14	Ausbrüche
	15	Fase
	16	Schraube
20	17	Kabelschuh
	A	Achse des Gewindeabschnitts 4
	B	Achse des Befestigungsendes 3
25	ID	Innendurchmesser des Befestigungsendes 3
	AD	Außendurchmesser des Gewindeabschnitts 2
	WG	Wandstärke des Gewindeabschnitts 2
	WB	Wandstärke des Befestigungsendes 3

30

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 13 -

**Patentansprüche**

1. Mutter (1), insbesondere eine anschweißbare bzw. anlötbare Mutter (1), mit  
5 einem Kopfabchnitt (10) mit einem Außendurchmesser (AD) und einem dem  
Kopfabchnitt (10) gegenüberliegenden Befestigungsende (3) mit einem In-  
nendurchmesser (ID),  
wobei der Kopfabchnitt (10) einen Gewindeabschnitt (2) mit Innengewinde  
(4) umfasst,  
10 dadurch gekennzeichnet, dass  
der Außendurchmesser (AD) des Gewindeabschnitts (2) kleiner ist als der In-  
nendurchmesser (ID) des Befestigungsendes (3).
2. Mutter (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke  
15 (WG) des Gewindeabschnitts (2) im wesentlichen der Wandstärke (WB) des  
Befestigungsendes (3) entspricht.
3. Mutter (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenz  
20 zwischen Innendurchmesser (ID) des Befestigungsendes (3) und Außendurch-  
messer (AD) des Gewindeabschnitts (2) ungefähr der Wandstärke (WB) des  
Befestigungsendes (3) entspricht.
4. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
25 dass die Mutter (1) mindestens einen mit dem Gewindeabschnitt (2) einstücki-  
gen Blechstreifen aufweist, der von einem äußeren Rand des Gewindeabschnit-  
tes (2) außen um dieses herum gebogen ist und unterhalb des Gewindeabschnit-  
tes (2) in einem Befestigungsende (3) endet.
5. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
30 dass eine Mehrzahl von gleichartigen um den Gewindeabschnitt (2) gebogenen  
Blechstreifen (5) vorhanden ist, die durch Schlitze (11) voneinander getrennt  
den Gewindeabschnitt (2) wie ein Käfig umgeben.
6. Mutter (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 2  
35 Blechstreifen (5), insbesondere mindestens 4 Blechstreifen (5), vorhanden sind.

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

- 14 -

7. Mutter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Blechstreifen (5) in gleichem Abstand voneinander liegen.
8. Mutter nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die  
5 Blechstreifen (5) die gleiche Länge haben.
9. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mutter (1) eine zylindrische Außenform mit einem gerundeten Kopfabschnitt (10) aufweist.  
10
10. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Gewindeabschnitt (2) einen das Innengewinde (4) aufnehmenden Kragen (9) aufweist.
11. Mutter (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kragen  
15 (9) trichterförmig zum Innengewinde (4) hin verjüngt.
12. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zusatzschlitz (6) vorgesehen ist, der sich vom Gewindeabschnitt (2) hin in Richtung zum Befestigungsende (3) erstreckt.  
20
13. Mutter (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens 2 Zusatzschlitze (6), insbesondere mindestens 4, Zusatzschlitze (6) vorgesehen sind.  
25
14. Mutter (1) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzschlitze (6) im gleichen Abstand voneinander liegen.
15. Mutter (1) nach Anspruch 12, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die  
30 Zusatzschlitze (6) die gleiche Länge haben.
16. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mutter (1) aus Metall ist.

WO 03/038293

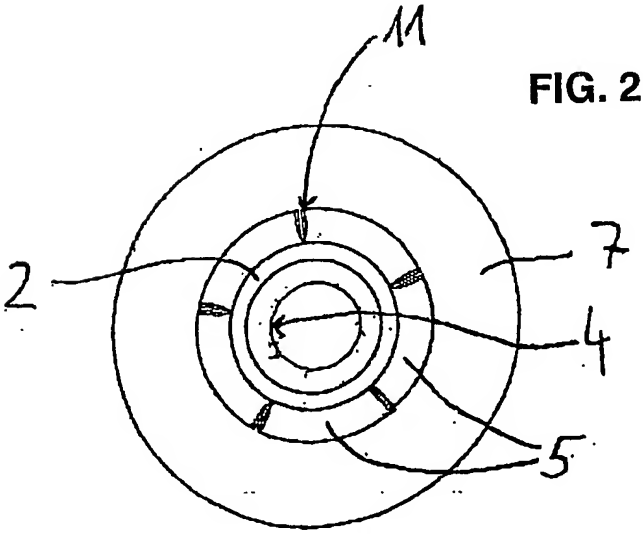
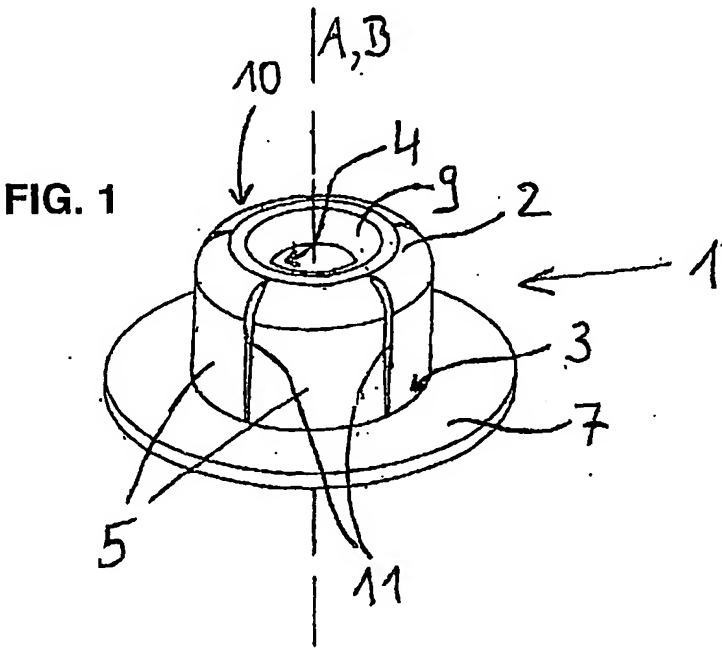
PCT/EP02/12023

- 15 -

17. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (A) des Innengewindes (4) schräg zur Achse (B) des Befestigungsendes (3) steht.
- 5 18. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (A) des Innengewindes (4) senkrecht auf der Achse (B) des Befestigungsendes (3) steht.
- 10 19. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blechstreifen (5) Federstrukturen (12) zur Steigerung der Elastizität der Mutter (1) aufweisen.
20. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mutter (1) aus einem Blech geformt ist.
- 15 21. Mutter (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopfabschnitt (10) geschlossen ist.



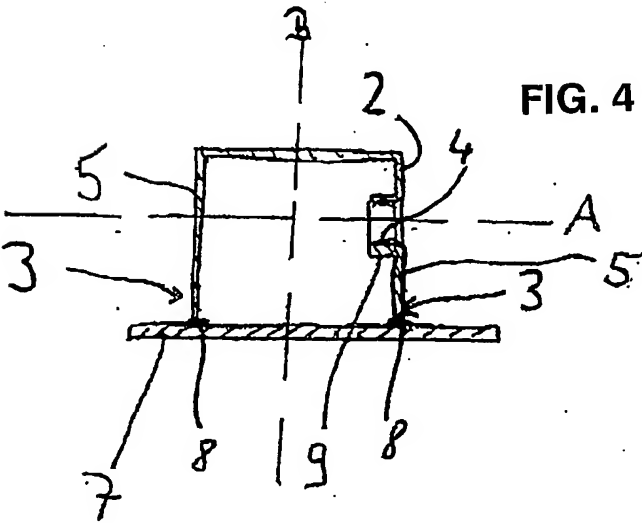
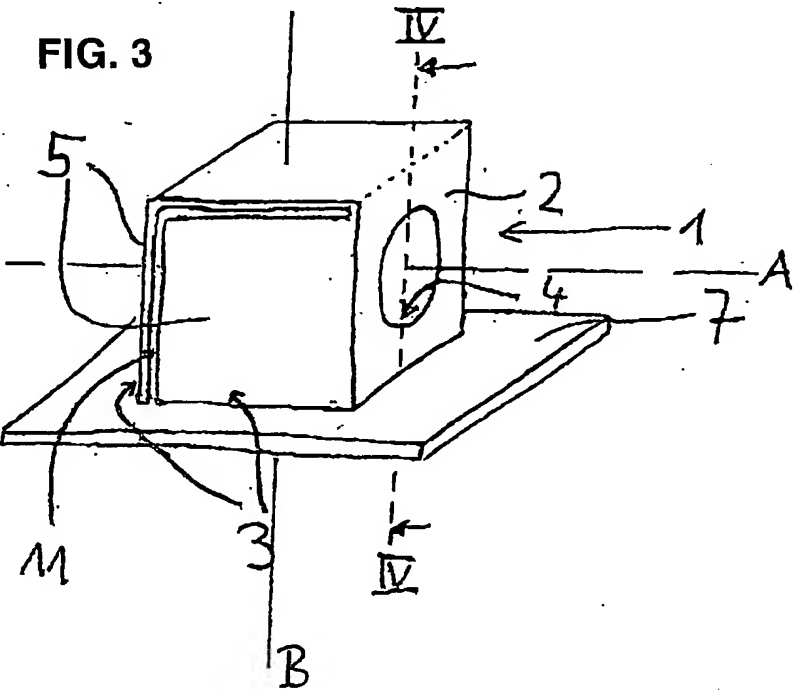
1/7



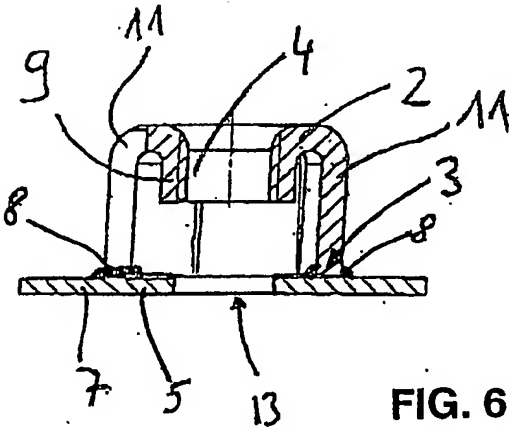
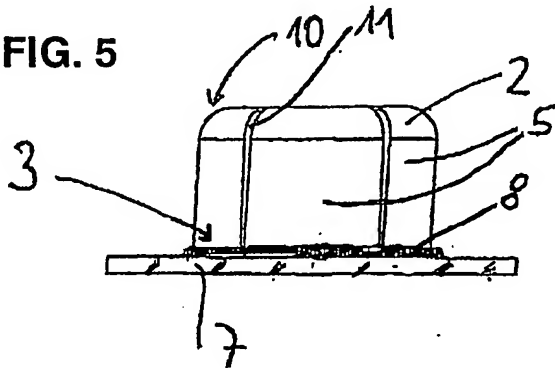
WO 03/038293

PCT/EP02/12023

2/7



3/7



**FIG. 6**

WO 03/038293

PCT/EP02/12023

4/7

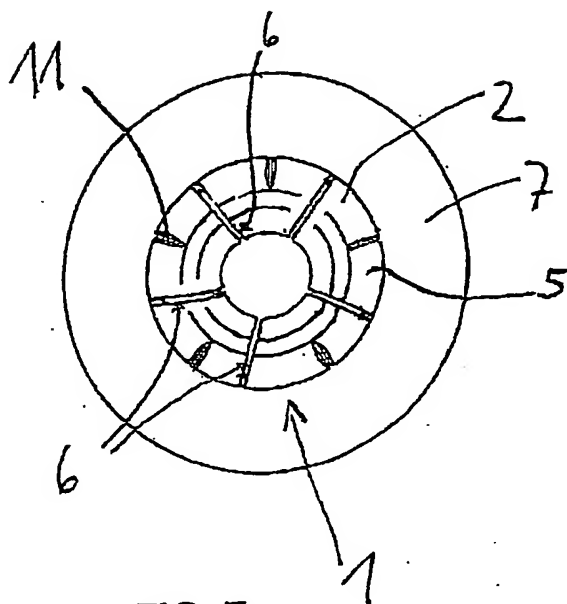


FIG. 7

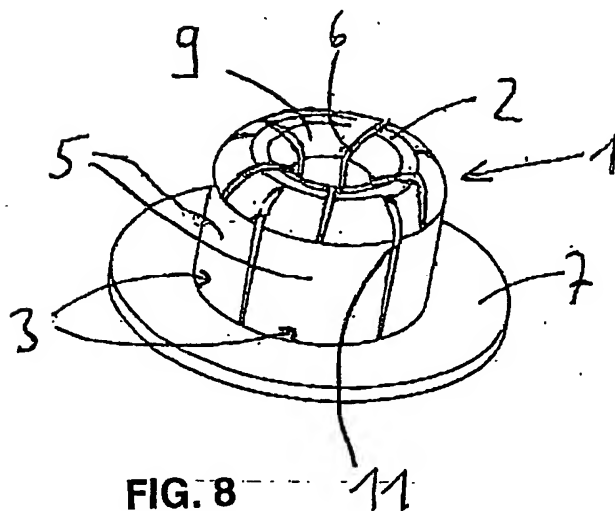


FIG. 8

5/7

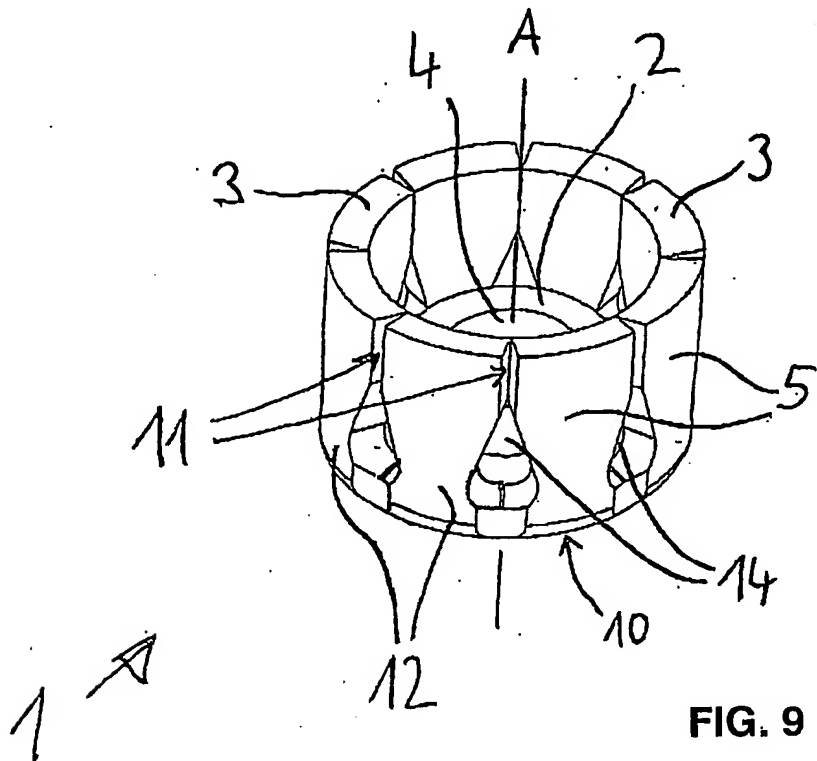


FIG. 9

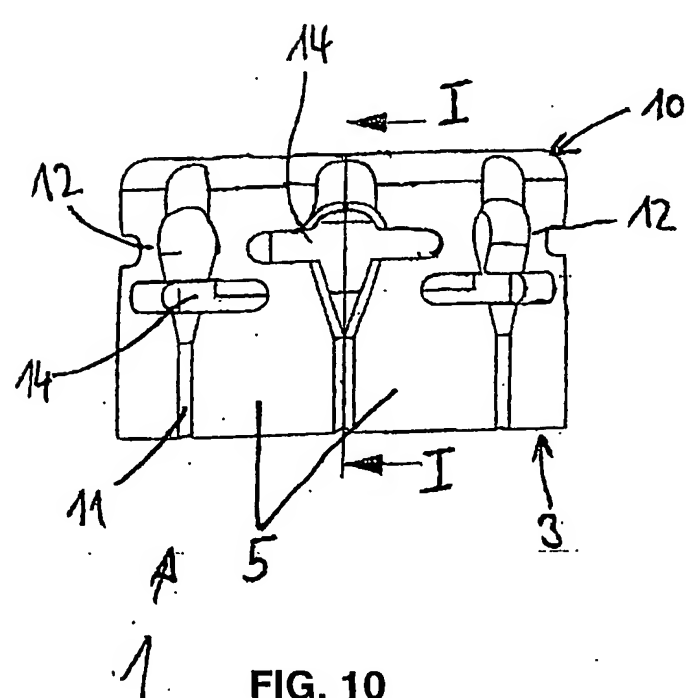


FIG. 10

**WO 03/038293**

**PCT/EP02/12023**

6/7

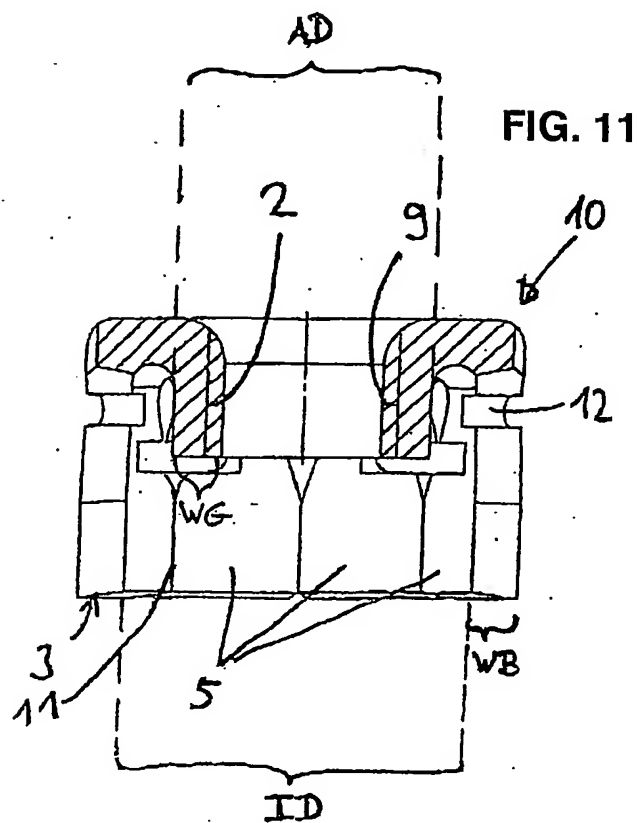
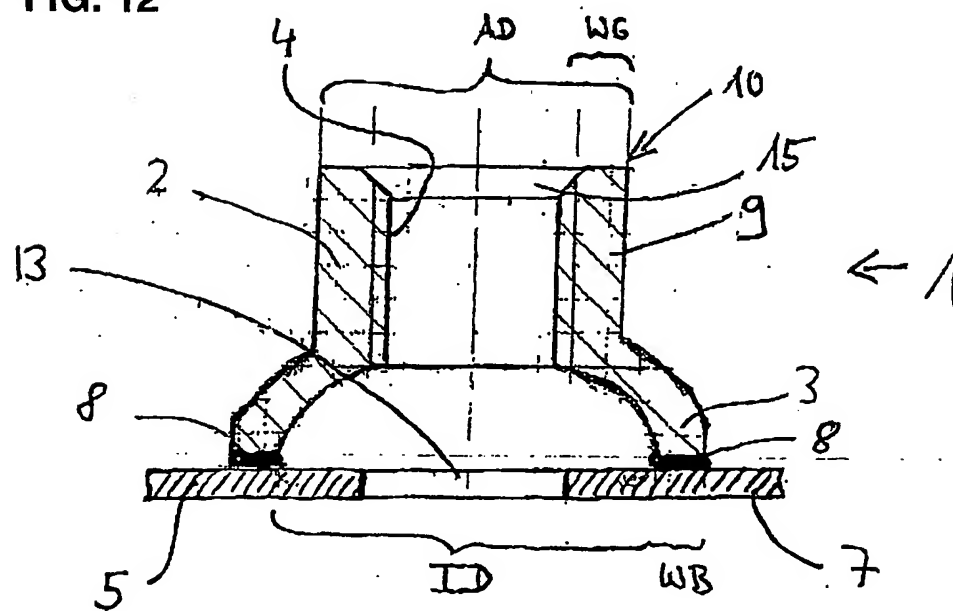


FIG. 12



WO 03/038293

PCT/EP02/12023

7/7

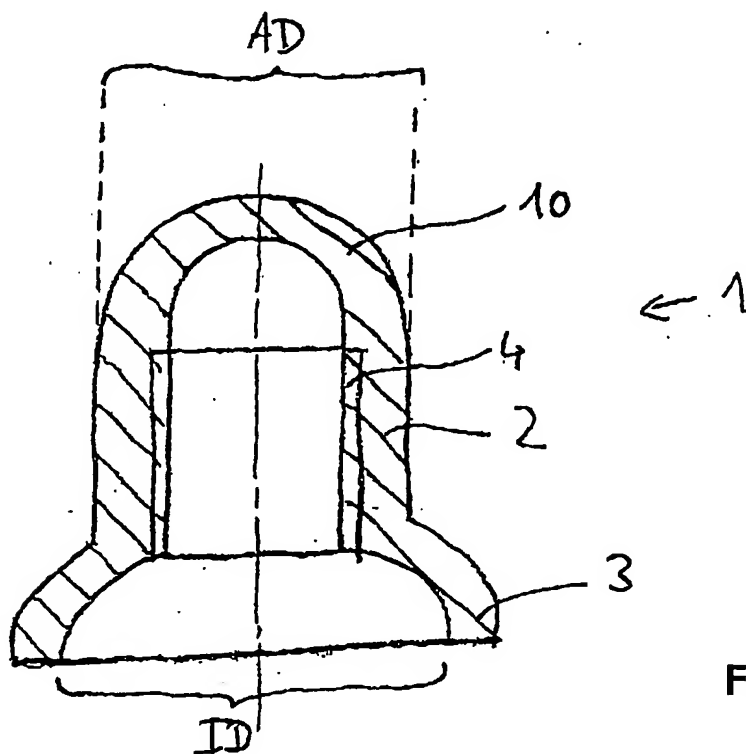
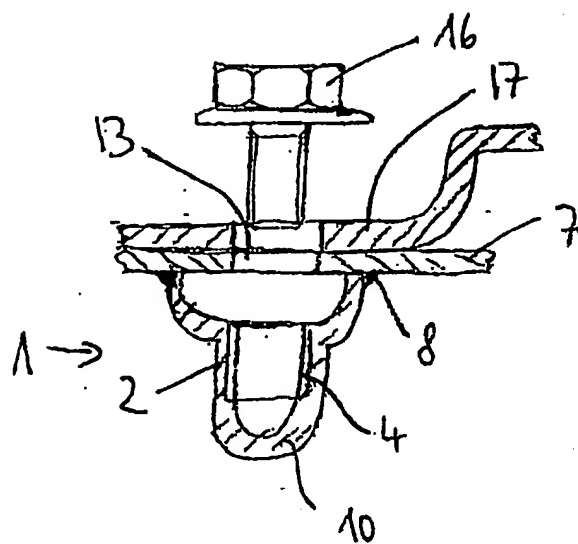


FIG. 13

FIG. 14



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 02/12023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16B37/02 F16B37/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 154 174 A (RAOUL MARCHOU ELIE) 11 April 1939 (1939-04-11) column 2, line 5-25	1-8, 10-20
Y	---	9,21
X	GB 757 519 A (J A PHILLIPS & COMPANY LTD) 19 September 1956 (1956-09-19) figure 10	1,16
Y	---	9,21
A	---	10-15, 17-20
X	FR 2 129 181 A (SAVIEM) 27 October 1972 (1972-10-27) figure 1	1-3,10, 16
A	---	4-9, 11-15, 17-21
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2003

Date of mailing of the international search report

28. 03. 2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

MARITA ÖUN/JA A



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/12023

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 839 863 A (HERMAN PAGE RANDALL; THOMAS JEFFERSON WRIGHT; WARREN HOWELL; EARL DAVIS) 29 June 1960 (1960-06-29) figures 5,6 ---	1-21
A	DE 35 12 782 A (SPRINGFIX BEFESTIGUNGSTECHNIK ; DAIMLER BENZ AG (DE)) 23 October 1986 (1986-10-23) figure 1 -----	1-21

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

**PCT/EP 02/12023**

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2154174	A	11-04-1939	BE 432025 A CH 210253 A DE 725062 C FR 831841 A	30-06-1940 12-09-1942 15-09-1938
GB 757519	A	19-09-1956	NONE	
FR 2129181	A	27-10-1972	FR 2129181 A5	27-10-1972
GB 839863	A	29-06-1960	DE 1059721 B	18-06-1959
DE 3512782	A	23-10-1986	DE 3512782 A1	23-10-1986

## INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/12023

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16B37/02 F16B37/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 154 174 A (RAOUL MARCHOU ELIE) 11. April 1939 (1939-04-11) Spalte 2, Zeile 5-25	1-8, 10-20
Y	---	9,21
X	GB 757 519 A (J A PHILLIPS & COMPANY LTD) 19. September 1956 (1956-09-19) Abbildung 10	1,16
Y	---	9,21
A	---	10-15, 17-20
X	FR 2 129 181 A (SAVIEM) 27. Oktober 1972 (1972-10-27) Abbildung 1	1-3,10, 16
A	---	4-9, 11-15, 17-21
	---	
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Februar 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28. 03. 2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

MARITA ÖUN/JA A

## INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/12023

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 839 863 A (HERMAN PAGE RANDALL; THOMAS JEFFERSON WRIGHT; WARREN HOWELL; EARL DAVIS) 29. Juni 1960 (1960-06-29) Abbildungen 5,6 ---	1-21
A	DE 35 12 782 A (SPRINGFIX BEFESTIGUNGSTECHNIK ; DAIMLER BENZ AG (DE)) 23. Oktober 1986 (1986-10-23) Abbildung 1 -----	1-21

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/12023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2154174	A	11-04-1939	BE 432025 A	
			CH 210253 A	30-06-1940
			DE 725062 C	12-09-1942
			FR 831841 A	15-09-1938
-----				
GB 757519	A	19-09-1956	KEINE	
-----				
FR 2129181	A	27-10-1972	FR 2129181 A5	27-10-1972
-----				
GB 839863	A	29-06-1960	DE 1059721 B	18-06-1959
-----				
DE 3512782	A	23-10-1986	DE 3512782 A1	23-10-1986
-----				

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**